

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09090909 A**

(43) Date of publication of application: 04.04.97

(51) Int. Cl. **G09G 3/36**  
**G02F 1/133**  
**G02F 1/139**

(21) Application number: 07244802

(22) Date of filing: 22.09.95

(71) Applicant: HOSIDEN CORP

(72) Inventor: HAGINO SHUJI  
 SHIBAZAKI MINORU

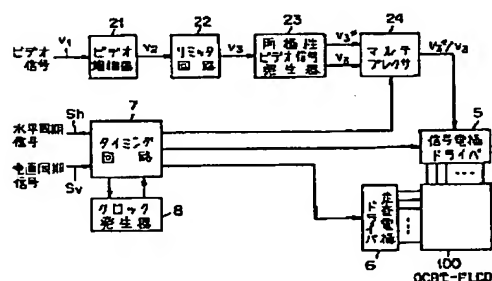
## (54) LCD DRIVE DEVICE

## (57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify and economize an OCB mode LCD drive device.

SOLUTION: It is known that a voltage to be applied to a cell of an OCB (Optically Compensated Birefringence) mode LCD realized simultaneously in a wide visual angle characteristic and high speed responsiveness must be a critical voltage  $V_{cr}$  or above. At this time, this device is provided with a video amplifier 21, a means 23 generating video signals  $V_3$ ,  $V_3^*$  of both polarities from its output and a multiplexer 24 alternately switching these two signals and supplying them to a signal electrode driver 5, and is provided with a limiter 22 in the middle of these circuits or between these circuits. The limiter 22 is realized by a simple circuit connecting a resistor between an input terminal and an output terminal and connecting a constant voltage threshold voltage element (e.g. diode) between the output terminal and a clip voltage input terminal.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-90909

(43) 公開日 平成9年(1997)4月4日

(51) IntCl <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 G 3/36			G 0 9 G 3/36	
G 0 2 F 1/133	5 0 5		G 0 2 F 1/133	5 0 5
1/139			1/137	5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-244802

(22) 出願日 平成7年(1995)9月22日

(71) 出願人 000194918

ホシデン株式会社

大阪府八尾市北久宝寺1丁目4番33号

(72) 発明者 萩野 修司

兵庫県神戸市西区高塚台4-3-1 ホシ

デン株式会社開発技術研究所内

(72) 発明者 柴▲崎▼ 稔

兵庫県神戸市西区高塚台4-3-1 ホシ

デン株式会社開発技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 草野 卓 (外1名)

(54) 【発明の名称】 LCD駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 OCBモードLCDの駆動装置の簡単化、経済化を図る。

【解決手段】 広視野角特性と高速応答性を同時に実現させたOCB (Optically Compensated Birefringence) モードLCDのセルに印加する電圧は臨界電圧  $V_{cr}$  以上でなければならないことが知られている。この発明では、ビデオ増幅器21、その出力より両極性のビデオ信号  $V_1$ 、 $V_1^*$  を発生する手段23、それら2つの信号を交互に切換えて信号電極ドライバ5に供給するマルチプレクサ24を設けると共に、これら回路の中間またはこれら回路と回路の間にリミッタを設けている。リミッタとしては、入力端子と出力端子との間に抵抗器を接続し、出力端子とクリップ電圧入力端子との間に定電圧しきい値素子 (例えばダイオード) を接続した簡単な回路で実現できる。

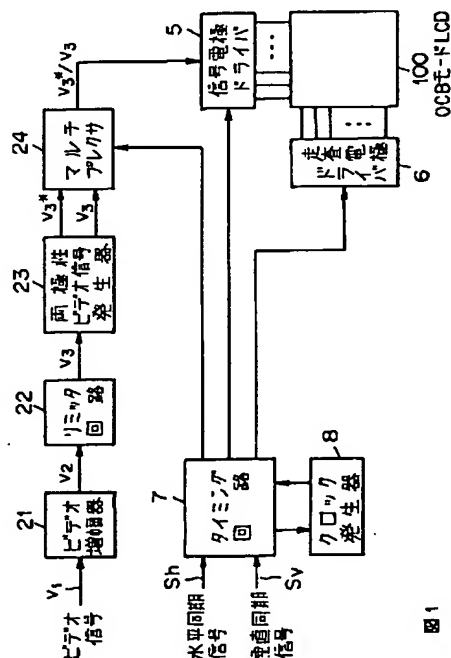


図1

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】 ビデオ増幅器と、

そのビデオ増幅器の出力 ( $V_1$ ) より同相のビデオ信号 ( $V_2$ ) と逆相のビデオ信号 ( $V_3$ ) とを生成する両極性ビデオ信号発生器と、

その両極性ビデオ信号発生器より入力される前記同相のビデオ信号 ( $V_1$ ) と逆相のビデオ信号 ( $V_3$ ) とを所定時間ずつ交互に切換選択するマルチプレクサと、そのマルチプレクサの出力信号を入力して、OCBモードLCDの信号電極を交流駆動する信号電極ドライバと、

前記LCDの走査電極を駆動する走査電極ドライバとを具備するLCD駆動装置であって、

前記ビデオ増幅器、両極性ビデオ信号発生器、マルチプレクサのいずれかの回路内または回路と回路の間にリミッタ回路を設け、液晶セルに印加する駆動電圧の大きさをOCBモード液晶がベンド状態を維持するのに必要な臨界電圧 ( $V_{cr}$ ) 以上に制限したことを特徴とするLCD駆動装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記リミッタ回路が、入力端子と出力端子との間に接続された抵抗器 ( $R_1$ ) と、出力端子とクリップ電圧入力端子との間に接続された定電圧しきい値素子とにより構成されることを特徴とするLCD駆動装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明はOCBモードLCD (液晶表示素子) の駆動装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 最近、図 3 に示すように 2 枚の偏光板 1、2 の間に、2 軸性フィルム 3 とベンド・セル 4 を配した構造のOCB (Optically Compensated Birefringence (複屈折)) モードLCDが東北大学によって開発され、それに関連した次の論文が発表され注目されている。

【0003】 ①「Wide viewing angle display mode for active matrix LCD using bendalignment liquid crystal cell」; 東北大学 T. Uchida 他; EURODISPLAY'93 digest, p.149 ~ p.152(1993)

②「広視野角と高速応答を同時に実現するセル技術を開発」; 東北大学 内田龍男; フラットパネルディスプレイ 1995, 日経BP社 日経マイクロデバイス編 p.150 ~ p.154(1994)

このOCBモードLCDは複屈折によって生じる偏光状態の変化を 3 次元的に補償することによって、広視野角特性と高速応答性を同時に実現したものである。

【0004】 液晶の様に光学的に一軸性の物質は、光軸からずれた方向では複屈折現象が生じる。この問題を解決するためには光学的に複屈折を補償して取り除く必要がある。しかし、ツイスト構造のTN-LCDでは、そ

の補償方法は非常に難しい。しかし、液晶を一方向に配向させたような光学的に一軸性の物質では比較的容易であり、その結果、図 3 のOCBセルが誕生したのである。

【0005】 液晶分子のプレティルト角 (基板内面に対する液晶分子の長軸の傾き角度) を上基板と下基板で逆に配向させると、図 4 に示すように、①スプレー、②ツイスト、③ベンドの各状態のいずれかになる。どの状態になるかを調べるために、ギブス (Gibbs) の自由エンタルピー  $G$  が内田、他によって求められた。それを図 5 に示す。図 5 から分かるように、スプレー、ツイスト、ベンドのうち、どの状態になるかを決めるクリティカルな電圧 (臨界電圧と言う)  $V_{cr}$  が存在する。また臨界電圧  $V_{cr}$  より低い場合はスプレー状態になり、高い場合はツイスト状態或いはベンド状態になることが分かった。

【0006】 臨界電圧  $V_{cr}$  より高い場合に生ずるツイスト状態は液晶セルの内、中央部の僅か ±10% 以下の領域だけであるので、 $V_{cr}$  以上ではベンド状態と考えても光学特性に差がでない。従って、ベンド状態で代表させることができる。重要なのは、OCBモードLCDはセルに印加する駆動電圧が臨界電圧  $V_{cr}$  以上になるように駆動しなければならないということである。しかし、現在のところその駆動装置は公表されていないように思われる。ここでは、この発明を得る前の段階で考えられた駆動装置について図 6 を参照して説明する。

【0007】 OCBモードLCD 100 の列状の信号電極は信号電極ドライバ 5 により駆動され、また行状の走査電極は走査電極ドライバ 6 により駆動される。信号電極ドライバ 5 及び走査電極ドライバ 6 にタイミング回路 7 よりタイミング信号が供給される。タイミング回路 7 にはクロック発生器 8 よりクロックが供給されると共に、外部より水平同期信号  $Sh$  及び垂直同期信号  $Sv$  が供給される。

【0008】 外部よりビデオ信号  $V$  が A/D 変換器 9 に入力され、黒レベルから白レベルまでを 6 ビット (64 階調) や 8 ビット (256 階調) などのデジタルデータに変換され、D/A 変換器 10 に入力される。D/A 変換器 10 で入力信号は液晶を駆動するのに必要な電圧レベルにアナログ変換される。このとき、D/A 変換器 10 からデータ用電圧発生器 11 から供給するデータ用電圧を前述の臨界電圧  $V_{cr}$  以上にすることで、OCBセル 100 に  $V_{cr}$  以下の電圧がかからないようにしている。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】 この発明を得る前の段階で考えられたOCBモードLCDの駆動装置では、A/D 変換器 9 で黒レベルから白レベルまでを例えば 6 ビット (64 階調) または 8 ビット (256 階調) のデジタルデータに変換したとすれば、液晶の交流化駆動のために正負両極性の電圧が必要であるので、 $64 \times 2 = 128$  種類または  $256 \times 2 = 512$  種類もの電圧が必要

になる。そのためデータ用電圧発生器11及びD/A変換器10の回路構成が複雑になる問題があった。

【0010】この発明の目的は、OCBモードLCDに対する駆動装置の簡便化、経済化を図ろうとするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

(1) 請求項1の発明のLCD駆動装置は、ビデオ増幅器と、そのビデオ増幅器の出力( $V_2$ )より同相のビデオ信号( $V_+$ )と逆相のビデオ信号( $V_+$ )とを生成する両極性ビデオ信号発生器と、その両極性ビデオ信号発生器より入力される同相のビデオ信号( $V_+$ )と逆相のビデオ信号( $V_+$ )とを所定時間ずつ交互に切換選択するマルチプレクサと、そのマルチプレクサの出力信号を入力して、OCBモードLCDの信号電極を交流駆動する信号電極ドライバと、LCDの走査電極を駆動する走査電極ドライバとにより構成される。

【0012】更に、この発明ではビデオ増幅器、両極性ビデオ信号発生器、マルチプレクサのいずれかの回路内または回路と回路の間にリミッタ回路を設け、液晶セルに印加する駆動電圧の大きさを、OCBモード液晶がベンド状態を維持するのに必要な臨界電圧( $V_{cr}$ )以上に制限するものである。

(2) 請求項2の発明では、前記(1)において、リミッタ回路が、入力端子と出力端子との間に接続された抵抗器( $R_1$ )と、出力端子とクリップ電圧入力端子との間に接続された定電圧しきい値素子(D)とにより構成される。

$$E = E_{vc} - V_{cr} - V_+$$

が印加される。しかし $V_+$ はダイオードDの順電圧である。ト $\phi$ はクリップ電圧入力端子である。図2Bに示すようなビデオ信号 $V_2$ が入力端子INに入力されたとき

$$\begin{aligned} V_o &= V_2 - E \\ &= V_2 - E_{vc} + V_{cr} + V_+ \\ &= -(E_{vc} - V_2) + V_{cr} + V_+ \\ &\geq -V_{cr} + V_{cr} + V_+ = V_+ \end{aligned}$$

となり、 $V_o$ は順電圧 $V_+$ またはそれ以上となるので、★圧 $V_+$ はダイオードDはオンとなり、このときリミッタの出力電★

$$V_+ = E + V_+ = E_{vc} - V_{cr} \quad \dots\dots\dots (3)$$

にクランプされる。従って図2Bに示したビデオ信号 $V_+$ のピーク波形 $V_p$ がクリップされ、 $V_p$ のないビデオ☆

$$E_{vc} - V_+ \geq V_{cr} \quad \dots\dots\dots (4)$$

となる。ビデオ信号 $V_+$ は両極性ビデオ信号発生器23に入力され、電圧利得が1の電圧ホロア回路23aを通して出力端子OUT $_1$ 及び反転増幅器23bに供給され◆

$$G = -R_1 / R_2 = -1 \quad \dots\dots\dots (5)$$

となる。演算増幅器 $Q_2$ の正相入力端子には基準電圧 $E_{vc}$ が供給されているので、反転増幅器23bの入力電圧★

$$V_{i2} = V_+ - E_{vc} \quad \dots\dots\dots (6)$$

となる。従って $E_{vc}$ を基準とした出力電圧 $V_{o2}$ は、

\* 【0013】

【発明の実態の形態】この発明の実施例を図1に、図6と対応する部分に同じ符号を付けて示し、重複説明を省略する。この発明では入力ビデオ信号 $V_1$ はビデオ増幅器21で所定のレベルまで増幅された後リミッタ回路22に入力され、OCBセル100に印加される電圧が臨界電圧 $V_{cr}$ 以下にならないように、大きさが制限される。大きさが制限されたビデオ信号 $V_+$ は両極性ビデオ信号発生器23に入力され、交流駆動のために必要な同相のビデオ信号 $V_+$ と逆相のビデオ信号 $V_+$ とが作られ、マルチプレクサ24に供給される。マルチプレクサ24では、両極性の $V_+$ と $V_+$ とを所定時間ずつ交互に切換選択して信号電極ドライバ5に供給する。信号電極ドライバ5はビデオ信号 $V_+$ または $V_+$ でLCDの信号電極を駆動する。

【0014】リミッタ回路22と両極性ビデオ信号発生器23の回路の一例と、要部の波形図を図2に示す。いま簡単化のためアクティブマトリックスLCDの場合は、基準電圧 $E_{vc}$ が共通電極(液晶を介して画素電極(表示電極)と対向する)に印加され、また単純マトリックスLCDの場合は走査電極(信号電極と液晶を介して対向する)が基準電圧 $E_{vc}$ で順次駆動されるものとする。

【0015】リミッタ回路22は抵抗器 $R_1$ とダイオードDの逆L形回路で構成される。抵抗器 $R_1$ の入力端にビデオ信号 $V_2$ が、ダイオードDのカソードにクリップ電圧

30※ると、基準電圧 $E_{vc}$ との差 $E_{vc} - V_+$ がOCBセルの臨界電圧 $V_{cr}$ またはそれ以下になると、ダイオードDの端子電圧 $V_o$ は

★圧 $V_+$ は

40☆信号 $V_+$ が出力端子OUT $\phi$ に得られる。図2Cから明らかなように、

◆る。反転増幅器23bは演算増幅器 $Q_2$ と抵抗値の相等的抵抗器 $R_1$ 、 $R_2$ で構成される。その電圧利得 $G$ は、 $R_1$ 、 $R_2$ を抵抗値を表すものとするれば、

\*  $V_{i2}$ は、

5

$$V_{out} = -V_{in} = -(V_1 - E_{vc})$$

となり、出力端子OUT<sub>2</sub>と端子T<sub>2</sub>との間の電圧とし \* ば、  
て出力される。出力端子OUT<sub>2</sub>の電圧をV<sub>3</sub><sup>\*</sup>とすれ\*

$$V_3^* = V_{out} + E_{vc} = -V_{in} + E_{vc}$$

$$\therefore V_3^* - E_{vc} = -(V_1 - E_{vc})$$

図2Cから明らかなように、V<sub>3</sub>とV<sub>3</sub><sup>\*</sup>とはE<sub>vc</sub>に対して互に対称となる。また基準電圧E<sub>vc</sub>は電圧V<sub>3</sub>とV<sub>3</sub><sup>\*</sup>の中心電圧と言うこともできる。

【0016】既に述べたようにOCBセルにおいて、液晶を挟んで対向する一方の電極には基準電圧E<sub>vc</sub>が印加※10

$$|V_1 - E_{vc}| = |V_{in}| \geq V_{cr}$$

またV<sub>3</sub><sup>\*</sup>が信号電極に印加されたときは|V<sub>3</sub><sup>\*</sup> - E<sub>vc</sub>|となり、この値は(8)式より|V<sub>in</sub>|に等しく、★

$$|V_3^* - E_{vc}| = |V_{in}| \geq V_{cr}$$

となる。このようにしてV<sub>3</sub>、V<sub>3</sub><sup>\*</sup>いずれを印加した場合もOCBセルには臨界電圧V<sub>cr</sub>以上の電圧が印加される。

【0017】図1の例ではリミッタ回路22をビデオ増幅器21と両極性ビデオ信号発生器23との間に設けたが、同様の機能を有するリミッタ回路をビデオ増幅器21、両極性ビデオ信号発生器23、マルチプレクサ24のいずれかの回路内または回路と回路の間に設けてもよい。またリミッタ回路22のダイオードDの代わりに、直列接続された複数のダイオードや他の定電圧しきい値素子を用いてもよい。

【0018】

【発明の効果】以上述べたように、この発明ではビデオ増幅器21、両極性ビデオ信号発生器23、マルチプレクサ24のいずれかの回路内または回路と回路の間に簡単なリミッタを設けることによってOCBセルに印加される電圧を臨界電圧V<sub>cr</sub>以上に保持している。従って、☆

※され、他方の電極には信号電極を通じて駆動電圧V、またはV<sub>3</sub><sup>\*</sup>が交互に供給される。従ってOCBセル間に印加される電圧の大きさは図2Cから分かるように、信号電極にV<sub>3</sub><sup>\*</sup>が印加されたときは|V<sub>3</sub><sup>\*</sup> - E<sub>vc</sub>| = |V<sub>in</sub>|となり、この値は(4)式より

★従って(9)式より

☆この発明によれば簡単に経済的なOCBセルの駆動装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例を示すブロック図。

【図2】Aは図1のリミッタ回路22と両極性ビデオ信号発生器23の一例を示す回路図、B及びCはAの要部の信号波形図。

【図3】OCBモード液晶セルの原理的な構成を示す斜視図。

【図4】液晶のプレティルト角を上下基板で逆に配向させた場合に生ずる液晶分子の3つの配向状態を示す原理的な液晶セルの正面図。

【図5】スプレイ、ベンド及びツイストモードの液晶セルの自由エンタルピー対印加電圧特性を示すグラフ。

【図6】この発明を得る前の段階で考えられたOCBモードLCDに対する駆動装置のブロック図。

【図1】

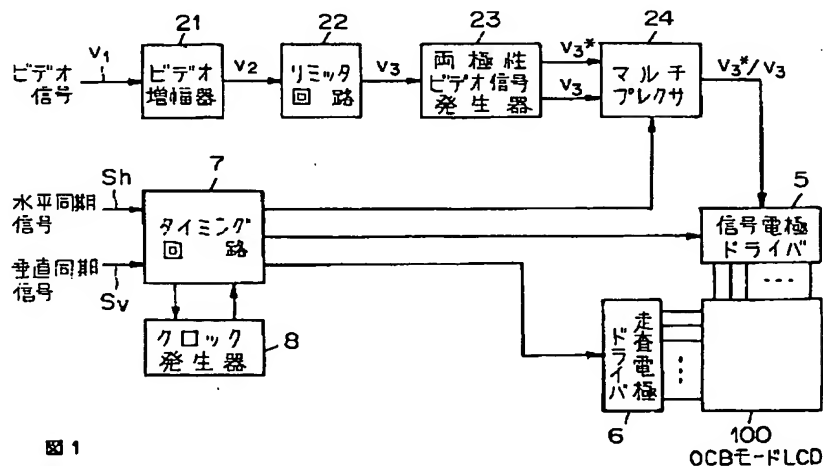
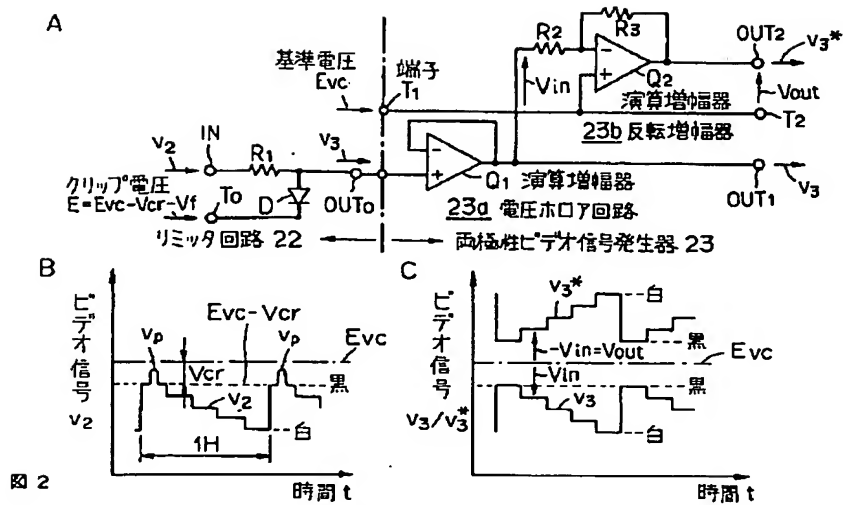
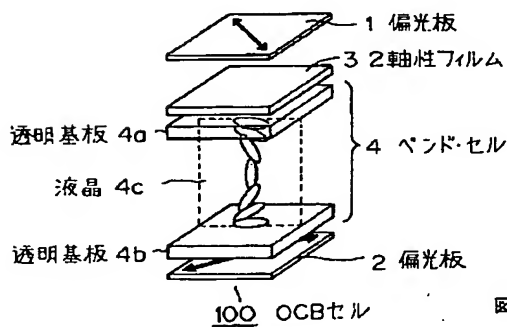


図1

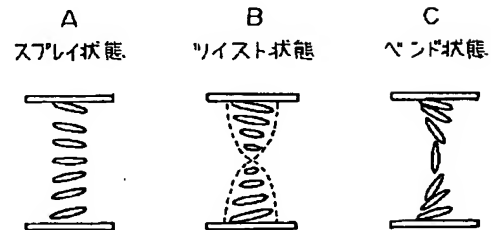
【圖 2】



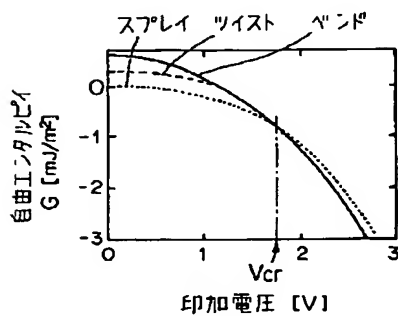
【図 3】



【図 4】



【图 5】



【図 6】

